

একাদশ শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

# পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র

লেকচার : P-06

অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা



উদ্ভাস

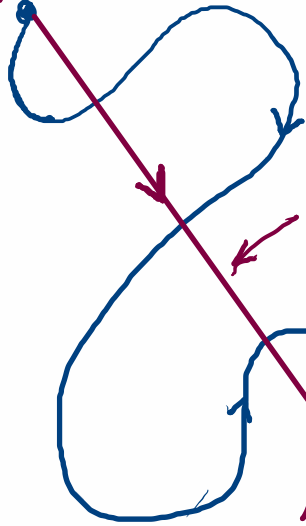
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেন্দ্র



[www.udvash.com](http://www.udvash.com)

## সরণ

আদি বিন্দু  
A



বস্তুকু হাটলাম: দূরত্ব  
আদি → শেষ : মরন

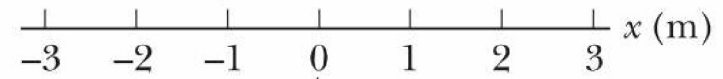
মরন (উ)

শেষ বিন্দু  
B

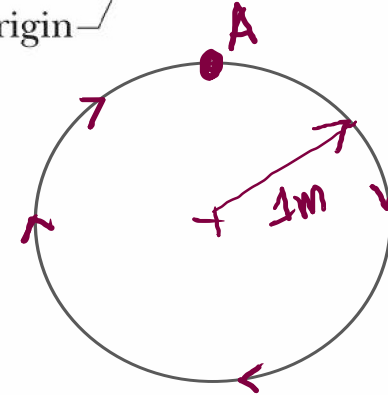
Positive direction



Negative direction



Origin



দূরত্ব:  $2\pi \times 1$   
মরন: 0



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র  
অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা

## গড় বেগ এবং তাৎক্ষণিক বেগ

ঢাকা 100 km নাগামুনসাবুজ  
| ← 2 hr → |



\* গড় বেগ =  $\frac{\text{মরুদ}}{\text{সময়}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{100}{2} \text{ km/hr} = 50 \text{ km/hr}$



\* তাৎক্ষণিক বেগ/বেগ =  $\frac{dS}{dt}$

অন্তরীকরণ :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{সময়ের মালেক} \\ \text{অবস্থানের পরিবর্তন} \end{array} \right\}$

1 min → 1 km  
→ 1 km / 1 min

গড় ত্বরণ এবং তাৎক্ষণিক ত্বরণ

$$* \text{গড় ত্বরণ} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$* \text{তাৎক্ষণিক ত্বরণ/ত্বরণ} = \frac{dv}{dt}$$





math

Calculus - ଏହା କ'ଣ?

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$$

$$\frac{d}{dt}(t^n) = nt^{n-1}$$

YouTube

"ବିଶାଳକୁଳା(ମଝା) ଏ-ଆ-ଟି-ଏସ"

-ପଢ଼ାକ୍ତା ଶ୍ରୀମାତ

## গাণিতিক সমস্যা

□ একটি বস্তুর গতির সমীকরণ,  $s = 3t^2 \text{ ms}^{-2} + 4t \text{ ms}^{-1}$

i.  $t = 2 \text{ sec}$  -এ বেগ কত?

ii.  $t = 2 \text{ sec}$  -এ ত্বরণ কত?

iii. ত্বরণ কি সুষম?

$$(i) v = \frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt}(3t^2 + 4t)$$

$$= 3 \frac{d}{dt}t^2 + 4 \frac{d}{dt}t$$

$$v = 6t + 4$$

$$v(t=2) = 6 \times 2 + 4 = 16 \text{ m/s}$$

$$s = 3t^2 + 4t$$

$$t = 0$$

$$s = 0$$

$$t = 1$$

$$s = 7$$

$$t = 2$$

$$s = 20$$

$$\vdots$$

$$\vdots$$

$$v = 6t + 4$$

$$t = 0$$

$$v = 4$$

$$t = 1$$

$$v = 10$$

$$t = 2$$

$$v = 16$$

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র  
অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা

বেগের পরিবর্তন  
"ত্বরণ"



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

## Continued

□ একটি বস্তুর গতির সমীকরণ,  $s = 3t^2 ms^{-2} + 4t ms^{-1}$

- $t = 2 \text{ sec}$  -এ বেগ কত?
- $t = 2 \text{ sec}$  -এ ত্বরণ কত?
- ত্বরণ কি সুষম ?

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} (6t + 4)$$
$$= 6 \frac{dt}{dt} + \frac{d}{dt} (4)$$

$$a = 6 \text{ m/s}^2$$

সুষম ত্বরণ /  
সমত্বরণ

ଉଦାହରଣ Example:

$$V = 6t^2 + 4$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} (\underline{6t^2 + 4})$$

$$= 12t + 0$$

$$= 12t \text{ m/s}^2$$

ଉତ୍ତର

$$a = 12t$$

$$t = 0 \quad a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$t = 1 \quad a = 12 \text{ m/s}^2$$

$$t = 2 \quad a = 24 \text{ m/s}^2$$



## Poll-01

একটি বস্তুর গতির সমীকরণ,  $t = \sqrt{x} + 3$  যেখানে প্রতীকসমূহ প্রচলিত অর্থ বহন করে। কখন এই বস্তুর বেগ শূন্য হবে?

- ☒ a) 3s
- b) 6s
- c) 8s
- d) None of the above

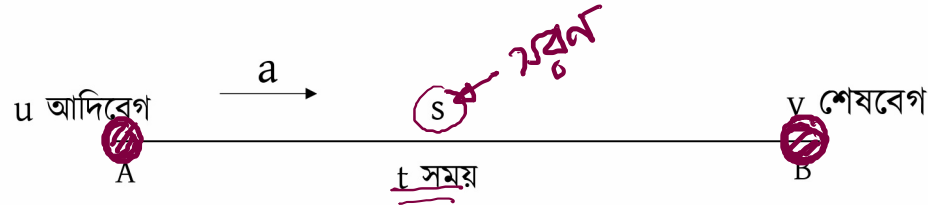
$$\sqrt{s} = t - 3$$

$$s = (t - 3)^2$$
$$= t^2 - 6t + 9$$

$$v = \frac{ds}{dt} = 2t - 6 = 0$$

$$t = 3$$

## গতির সাধারণ সমীকরণসমূহ



$$\left\{ \begin{array}{l} v = u + at \\ s = \left( \frac{u+v}{2} \right) t \\ * \left[ s = ut + \frac{1}{2} at^2 \right] \leftarrow v \text{ missing} \\ * \left[ v^2 = u^2 + 2as \right] \leftarrow t \text{ missing} \end{array} \right.$$

\*Condition:

- ক্ষমত্ববান হতে হবে।
- একমাত্রিক হতে হবে।

বস্তু সমবেগে গতিশীল থাকলে,

$$s = vt$$



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

## Practice Problem

□ যদি একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে সমত্বরণে প্রথম সেকেন্ডে  $1m$  অতিক্রম তাহলে পরবর্তী  $1m$  যেতে কত সময় লাগবে?

① → ②

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$1 = 0 + \frac{1}{2}a \cdot 1^2$$

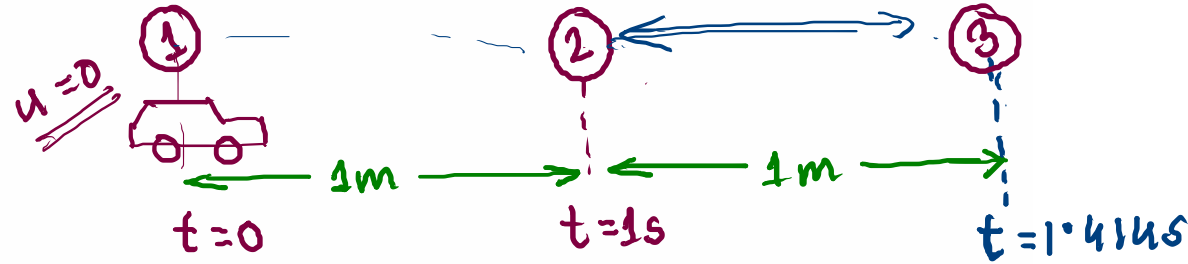
$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

① → ③

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$2 = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times t^2$$

$$t = \sqrt{2} = 1.414 \text{ s}$$



Ans:  $0.414 \text{ second}$



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র  
অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা



## গাণিতিক সমস্যা

- $200 \text{ ms}^{-1}$  বেগে কোনো বুলেট 50cm পুরু কোনো কাঠের ব্লককে কোনোরকমে ভেদ করতে পারে।  
42 cm পুরু কাঠের ব্লক ভেদ করার পর তার বেগ কত হবে?

1st block

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$0 = 200^2 + 2 \times a \times 0.50$$

$$a = -40000 \text{ m/s}^2$$

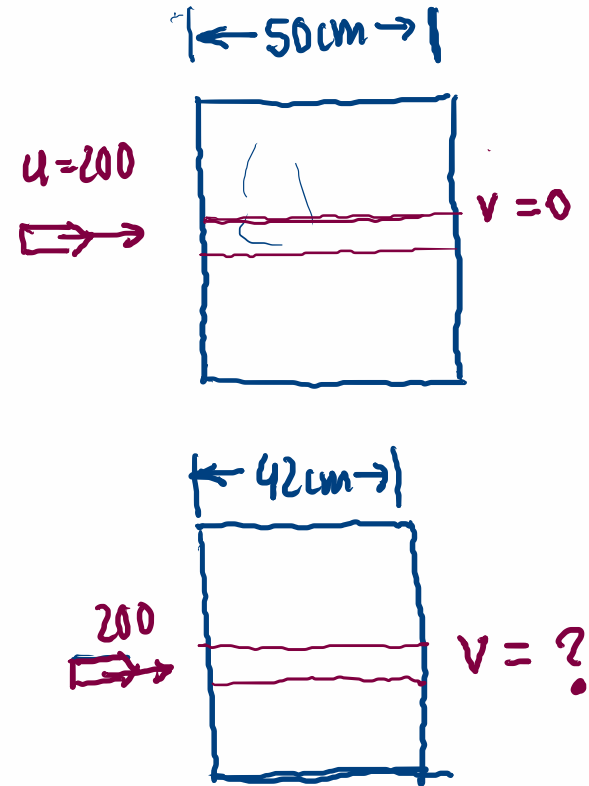
↑ opposite direction

2nd Block

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$v^2 = 200^2 + 2(-40,000) \times 0.42$$

$$v = 80 \text{ m/s}$$



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র  
অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা

## গাণিতিক সমস্যা

□ যদি একটি বস্তু প্রথম দুই সেকেন্ডে  $30m$  এবং পরের তিন সেকেন্ডে  $120m$  সমত্বরণে অতিক্রম করে তবে এর আদিবেগ এবং ত্বরণ কত?

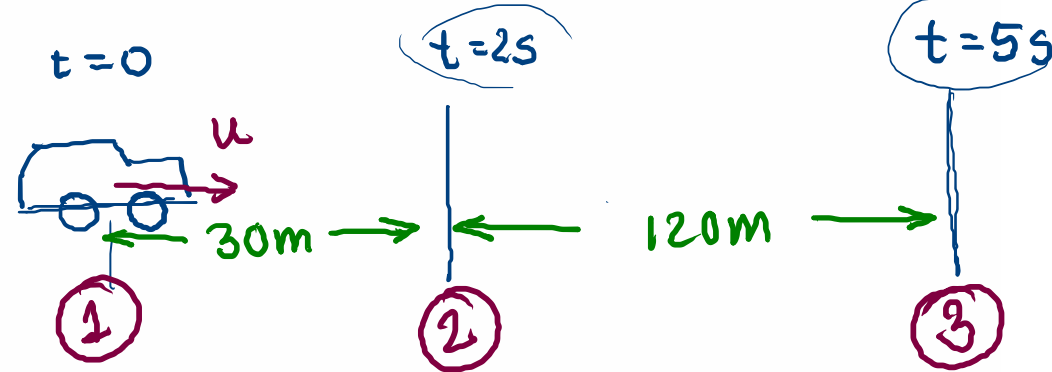
① → ②

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$
$$30 = u \times 2 + \frac{1}{2}a \times 2^2$$
$$\Rightarrow 2u + 2a = 30 \text{ --- (i)}$$

① → ③

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$
$$150 = u \times 5 + \frac{1}{2}a \times 5^2$$

$$25a + 10u = 300 \text{ --- (ii)}$$



$$u = 5m/s$$

$$a = 16m/s^2$$



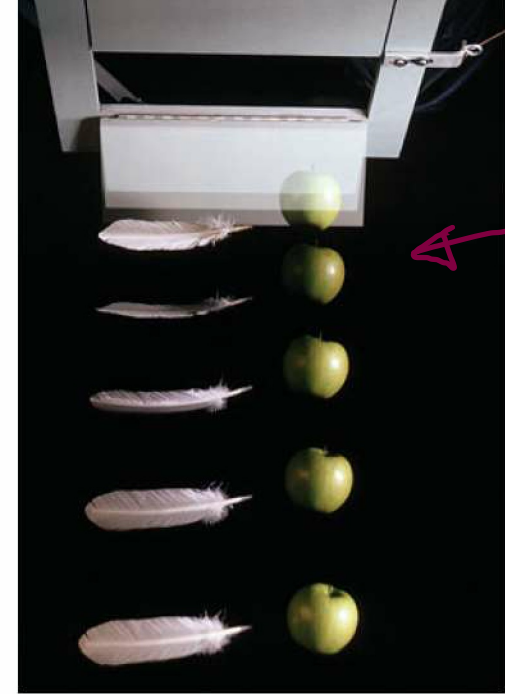
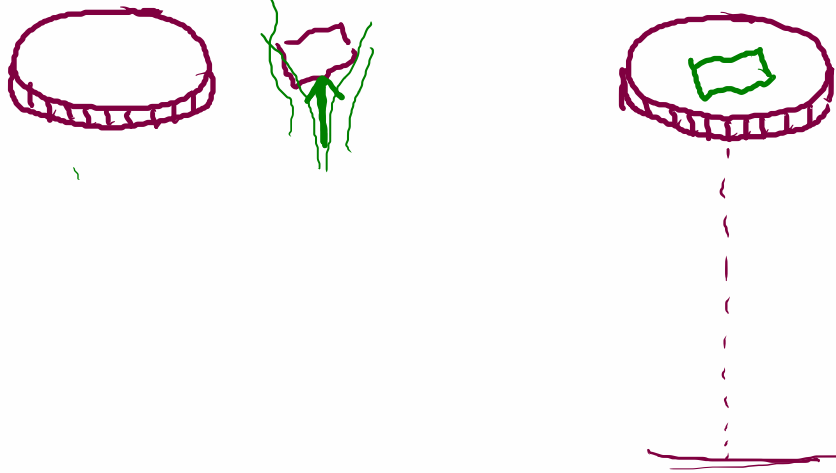
উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র  
অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা

## পড়ন্ত বস্তু

□ ১ম সূত্র: স্থির অবস্থান ও একই উচ্চতা থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত সকল বস্তু সমান সময়ে সমান পথ অতিক্রম করে ।



© Jim Sugar/CORBIS

বায়ু ক্রান্তি

## পড়ন্ত বস্তু

- ২য় সূত্র: স্থির অবস্থান থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে (t) প্রাপ্ত বেগ (v) ঐ সময়ের সমানুপাতিক ।

$$v \propto t$$

$$v = u + at$$

$$v = at$$

$$v \propto t$$



## পড়ন্ত বস্তু

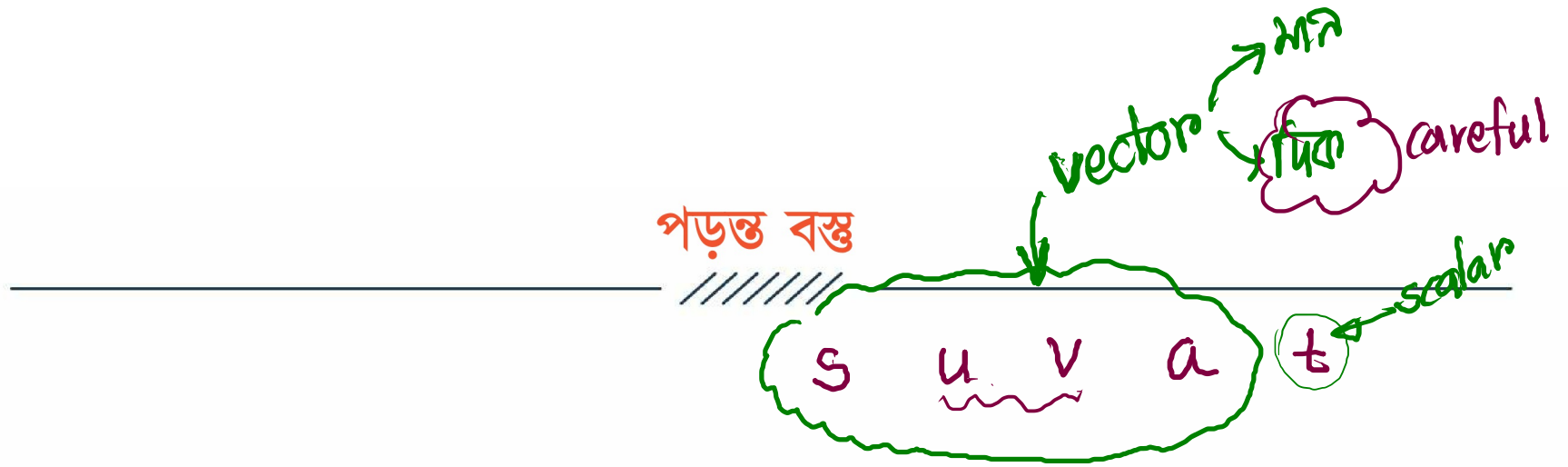
- ৩য় সূত্র: স্থির অবস্থান থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তু নির্দিষ্ট সময়ে যে দূরত্ব (h) অতিক্রম করে তা ঐ সময়ের (t) বর্গের সমানুপাতিক।

$$h \propto t^2$$

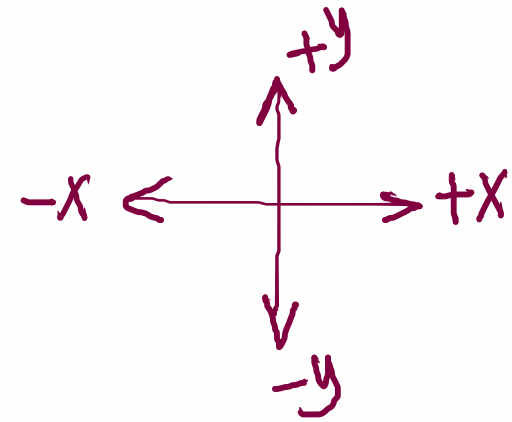
$$s = \cancel{ut^0} + \frac{1}{2}at^2$$

$$h = \frac{1}{2}at^2$$

$$h \propto t^2$$



দিক: + / -

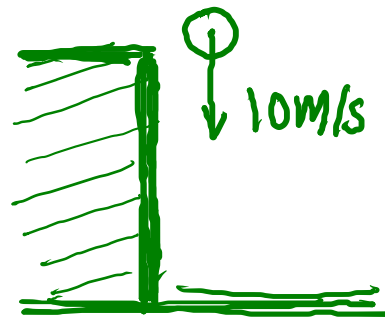


ଆଗରୁ ମୁହଁ



ଉପରକୁ ମୁହଁ

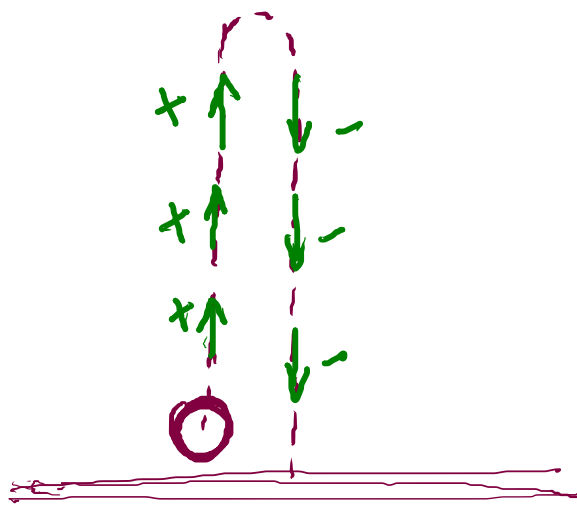
$u = +10\text{ m/s}$



$u = -10\text{ m/s}$

ନିମ୍ନକୁ ମୁହଁ

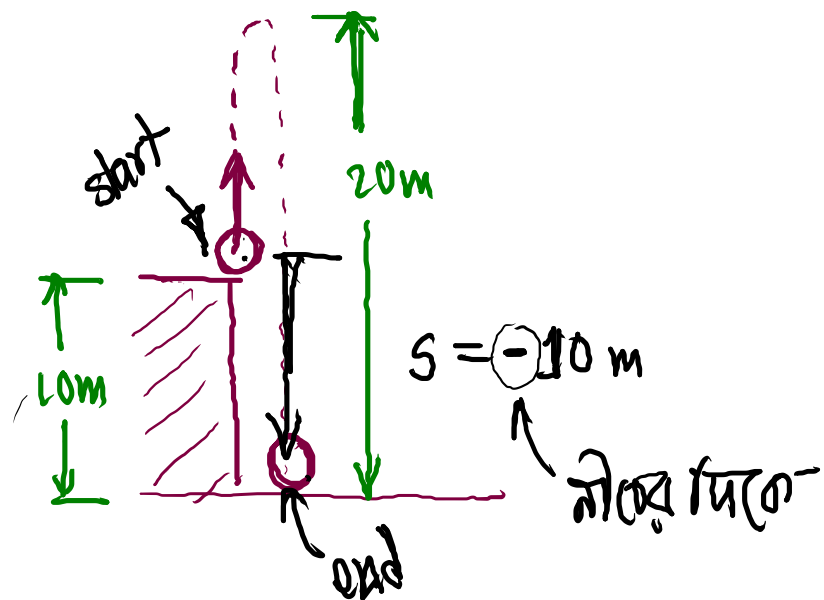
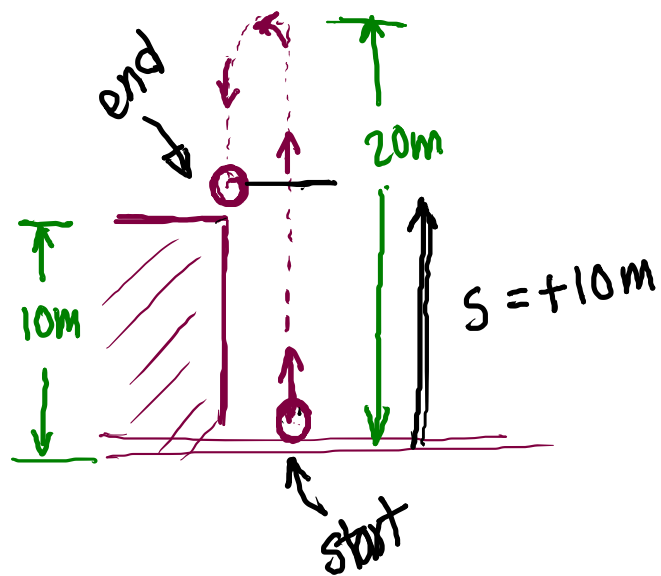
$\uparrow +ve$





ଉପରକୁ ଯିବା

ଉପର : ଉପାଦି  $\rightarrow$  ଯୋଗ :



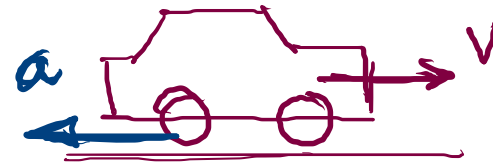
ନିମ୍ନକୁ ଯିବା

ହେଉଥିବା ପିଚ

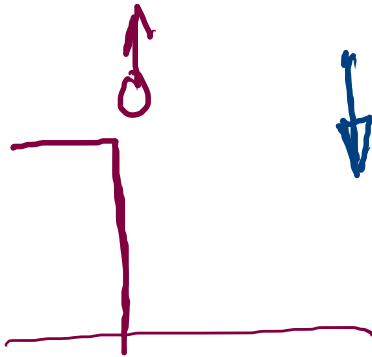
→ ଯାହାକୁ ଟିକିବା ନିର୍ଭର କରେ ନା

→ ହଲିବା " " " (F = ma)

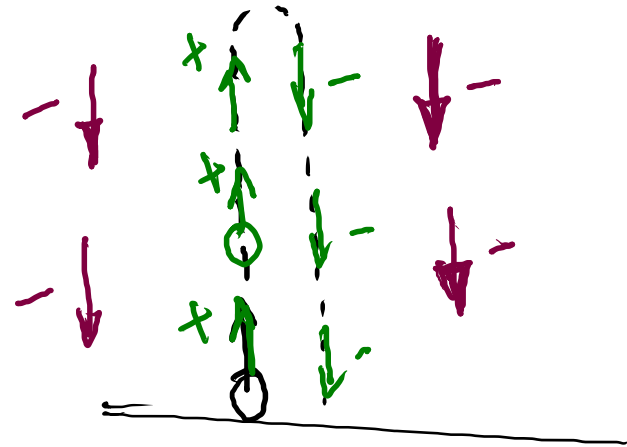
Brake



Gravity ↓



↓  $a = (-) 9.8 \text{ m/s}^2$   
↖ ଲୋଡ଼ା ମାଡ଼େ



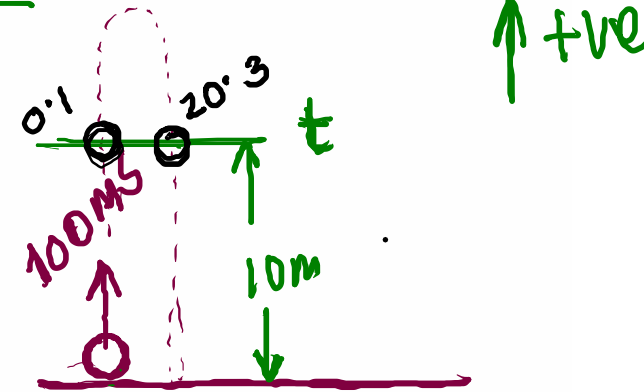
$a = (-)g$

////

10.11.2020

- $$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$
- $$+10 = (+100)t + \frac{1}{2}(-9.8)t^2$$

$$t = 0.1, 20.3$$



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র  
অধ্যায় ০৩ : গতিবিদ্যা

## Continued

### ভূমি থেকে নিক্ষেপ-

- দালানের পাদদেশ থেকে  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগে একটি বস্তু উপরে নিক্ষেপ করা হল। কতক্ষণ পর 10m উচ্চতায় থাকবে? সর্বোচ্চ উচ্চতা, বিচরণকাল নির্ণয় কর।

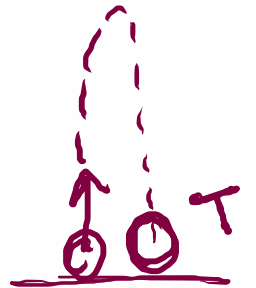
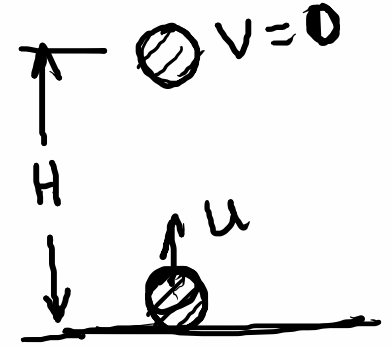
$v=0$   
 $v^2 = u^2 + 2as$

$$0 = u^2 + 2(-g)(+H)$$

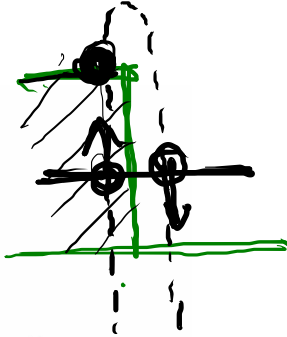
$$H = \frac{u^2}{2g} = \frac{100^2}{2 \times 9.8} = 510.2 \text{ m}$$

$s=0$   
 $s = ut^2 + \frac{1}{2}at^2$   
 $H=0$   
 $a = -g$

$$T = \frac{2u}{g} = 20.4 \text{ sec}$$

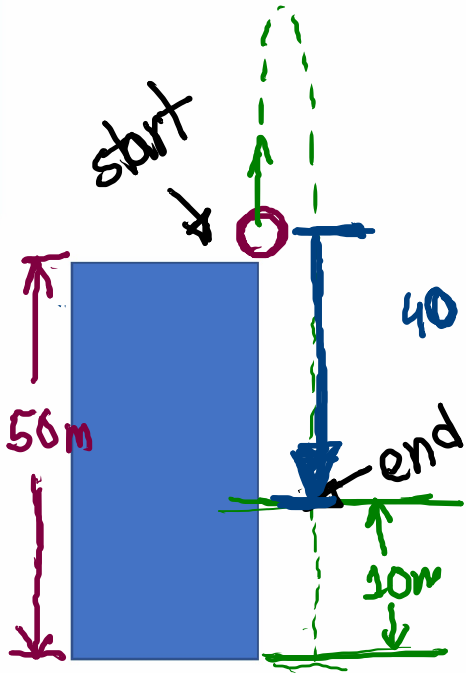


## পড়ন্ত বস্তু



### দালান থেকে নিক্ষেপ (উপরে)

□ 50m দালানের শীর্ষদেশ থেকে  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগে একটি বস্তু উপরে নিক্ষেপ করা হল। কতক্ষণ পর 10m উচ্চতায় থাকবে?



$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$-40 = +100t - \frac{1}{2}9.8t^2$$

$$t = 20.9 \text{ s}, -0.395$$

↑  
সময় নিলাম না?

$$s = -40 \text{ m}$$

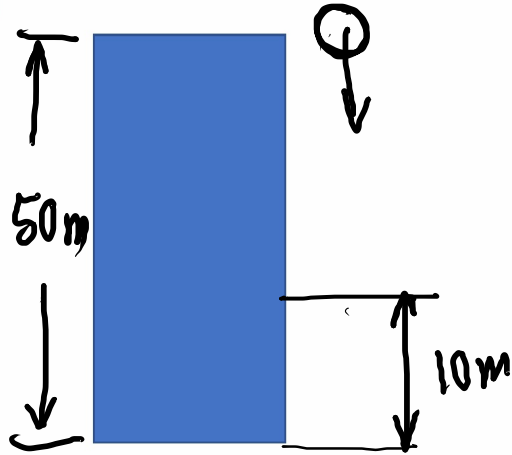
$$u = +100 \text{ m/s}$$

$$a = -9.8 \text{ m/s}^2$$

## পড়ন্ত বস্তু

### দালান থেকে নিক্ষেপ (নিচে)

□ 50m দালানের শীর্ষদেশ থেকে  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগে একটি বস্তু নিচে নিক্ষেপ করা হল। কতক্ষণ পর 10m উচ্চতায় থাকবে ?



$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$-40 = -100t + \frac{1}{2}(-9.8)t^2$$

$$t = +ve, \quad \text{~~-ve~~}$$

$$s = -40 \text{ m}$$

$$u = -100 \text{ m/s}$$

$$a = -9.8 \text{ m/s}^2$$

## Poll-2

একই সময়ে একটি বস্তুকে 100m এবং অপর একটি বস্তুকে 80m উচ্চতা হতে ফেলা হল। ২য় বস্তু যখন ভূমিতে পৌঁছে তখন ১ম বস্তুর ভূমি থেকে উচ্চতা?

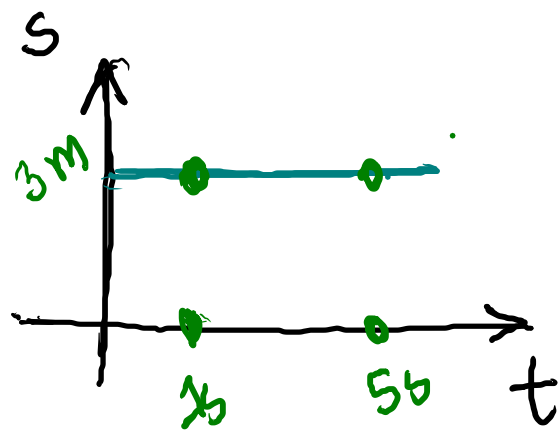
a) 80m

☒ b) 20m

c) 60m

d) None of the above





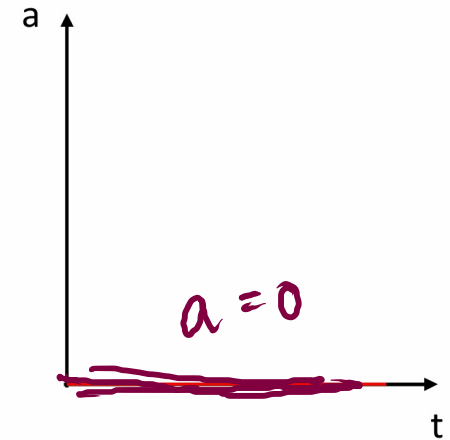
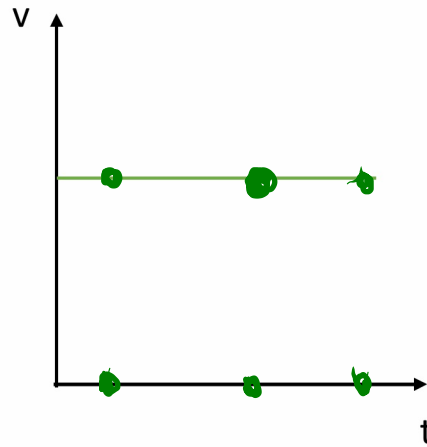
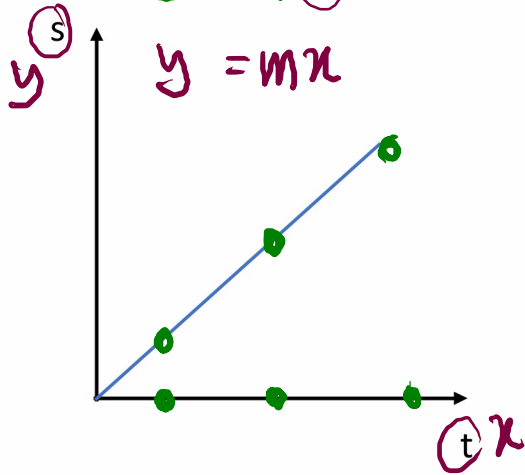
## লেখচিত্র

সমবেগ-

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

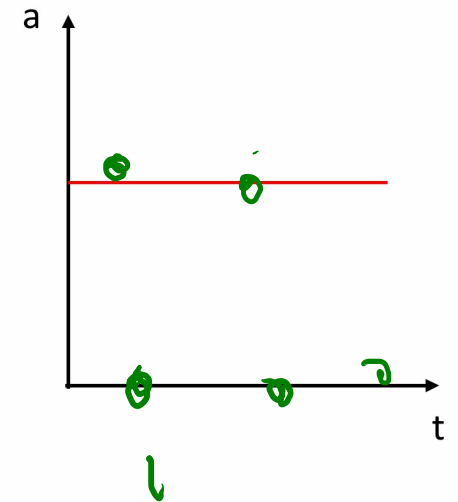
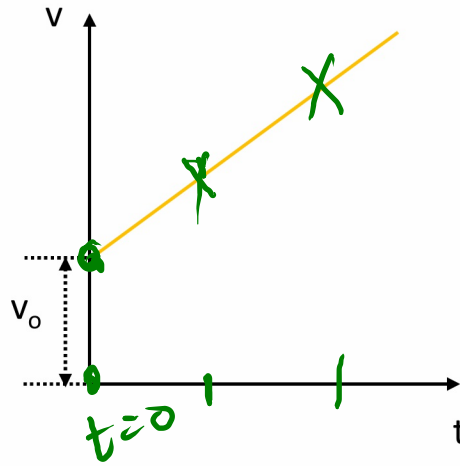
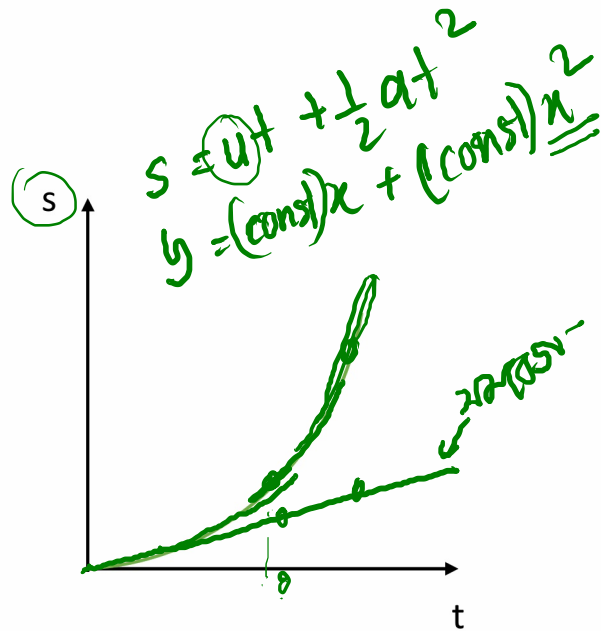
$$s = ut$$

$$y = mx$$



## লেখচিত্র

সমত্বরণ-



## পড়ন্ত বস্তু(HW)

- একজন স্কাইডাইভার মুক্তভাবে 50 m পতনের পর প্যারাসুটে খুলেন। এর ফলে তার প্রতি second এ  $5 \text{ ms}^{-1}$  বেগ কমে যাই। তিনি  $5 \text{ ms}^{-1}$  বেগে ভূমিতে পৌঁছান। কত উচ্চতায় মুক্ত হয়েছিলেন?



## Practice problem(HW)

---

□ কোনো বুলেট কাঠের ব্লকে 2.5m প্রবেশ করার পর বেগ এক তৃতীয়াংশ হারায়। তাহলে থেমে যাবার আগে আর কত দূর প্রবেশ করবে?

না বুঝে মুখস্থ করার অভ্যাস  
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেন্দ্র

[www.udvash.com](http://www.udvash.com)